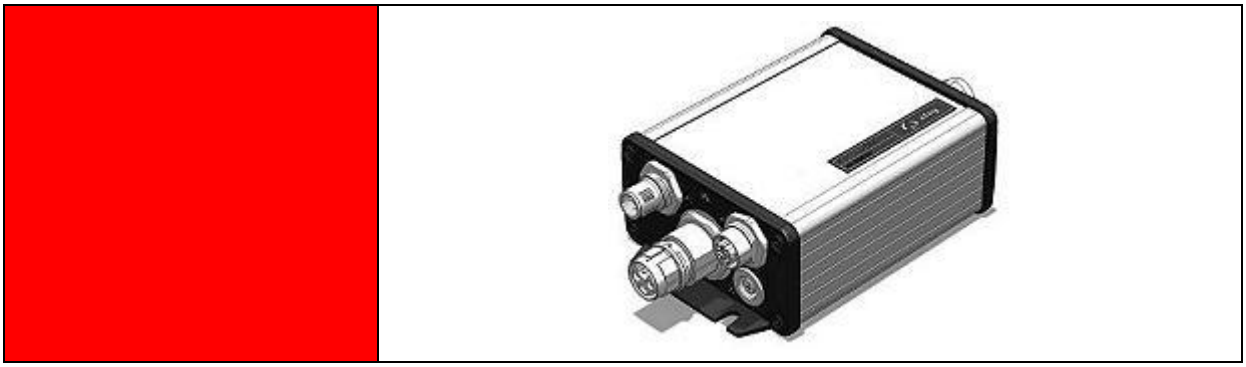
Servoregler
SE-24

- **Bedienungsanleitung**



Original Bedienungsanleitung

© Copyright by Afag Automation AG

Diese Bedienungsanleitung ist gültig für:

Servoregler	Bestellnummer
SE-24 I/O	50315434
SE-24 Profibus	50315435
SE-24 EtherCAT	50315436
SE-24 CANopen	50315437

Zubehör	Bestellnummer
Programmierkabel SE-24, 3m	50315431
SE-24 Stick	50315432
I/O Kabel SE-24, 5m	50312913
Powerkabel SE-24/SE-48, 5m	50118124
Bremslösetaster SE-24	50315438

Einbau und Inbetriebnahme nur von qualifiziertem Fachpersonal gemäss Bedienungsanleitung.

Version dieser Dokumentation: SE-24-BA-vers. 1.4 de.18.09.2012

⚠ VORSICHT

Für die jeweiligen Ausführungen sind Ergänzungsdokumente zur Bedienungsanleitung vorhanden.

Bitte beachten Sie hierzu auch die Hinweise unter:

2.1 Dokumentation

Symbole:

GEFAHR	
	Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Tod oder schwerste Körperverletzungen (Invalidität) die Folge.

WARNUNG	
	Bezeichnet eine mögliche gefährliche Situation. Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Tod oder schwerste Körperverletzungen (Invalidität) die Folge.

VORSICHT	
	Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Sachschäden sowie leichte oder mittlere Körperverletzungen die Folgen.

HINWEIS	
	Bezeichnet allgemeine Hinweise, nützliche Anwender-Tipps und Arbeitsempfehlungen, welche aber keinen Einfluss auf die Sicherheit und Gesundheit des Personals haben.

Inhaltsverzeichnis

1 Einbauerklärung 7
2 Allgemeines 8
2.1 Dokumentation 8
3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen 9
3.1 Allgemeine Hinweise 9
3.2 Gefahren durch falschen Gebrauch 11
3.3 Sicherheitshinweise 12
3.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 12
3.3.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung 14
3.3.3 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag . 17
3.3.4 Schutz vor gefährlichen Bewegungen 17
3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile 18
3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage 19
4 Produktbeschreibung 20
4.1 Grundlegende Informationen 20
4.2 Anwendungsbereich und bestimmungsgemäße Verwendung 21
4.3 Leistungsmerkmale des SE-24 22
5 Technische Daten 23
5.1 Umgebungsbedingungen und Qualifikation 23
5.2 Abmessung und Gewicht 23
5.3 Leistungsdaten 24
5.4 Schutzeinrichtungen 24
5.5 Motortemperaturüberwachung 24
5.6 Geberauswertung und analog Eingang[X6] 25
5.7 Parametrierschnittstelle (CAN) [X4] 26
5.8 Digitale Ein- und Ausgänge [X2] 26
6 Mechanische Installation 27
6.1 Wichtige Hinweise 27
7 Elektrischer Anschluss 28
7.1 Anschlüsse Eingangsseite (IN) 28
7.1.1 Anschluss Spannungsversorgung [X1] 29
7.1.2 Anschluss Ein- / Ausgänge [X2] 30
7.1.3 Anschluss Profibus 31
7.1.4 Busleitung für PROFIBUS 32
7.1.5 Terminierung und Busabschlusswiderstände 33

7.1.6 Anschluss EtherCAT 34
7.1.7 Busleitung für EtherCAT 35
7.1.8 Anschluss CANopen 36
7.1.9 Busleitung für CANopen 37
7.1.10 Terminierung und Busabschlusswiderstände 38
7.1.11 Parametrier-Anschluss [X4] 39
7.2 Anschlüsse Abgangsseite (OUT) 40
7.2.1 Anschluss Motor [X5] 41
7.2.2 Anschluss Geber [X6] 42
7.2.3 Anschluss Referenzsensor [X7] 43
8 Elektrische Installation des SE-24 im System 44
8.1 Anschluss an die Versorgung und die Steuerung 44
8.2 NOT-AUS / NOT-HALT 45
9 Funktionsbeschreibung 48
9.1 Grundfunktionen 48
9.1.1 Positionsmodus 48
9.1.2 Strommodus 48
9.2 Dynamische Strombegrenzung 50
9.3 Signaldiagramm SE-24 I/O 51
9.4 Signaldiagramm SE-24 Feldbus 52
10 Fehlermeldungen/Störungstabelle 53
10.1 Fehlerübersicht 53
11 Hinweise zur sicheren und EMV gerechten Installation 58
11.1 Erläuterungen und Begriffe 58
11.2 Allgemeines zur EMV 58
11.3 EMV Bereiche: erste und zweite Umgebung 59
11.4 Anschluss zwischen SE-24 und Motor 59
11.5 Anschluss zwischen SE-24 und Netzteil 60
12 Zubehör 61
12.1 Programmierkabel SE-24, 3m (50315431) 61
12.2 SE-24 Stick (50315432) 61
12.3 I/O Kabel SE-24, 5m (50312913) 62
12.4 Powerkabel SE-24/SE-48, 5m (50118124) 62
12.5 Bremslösetaster SE-24 (50315438) 63

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Typenschlüssel 20
Abbildung 2: Masse und Befestigungspunkte 27
Abbildung 3: Anschlussansicht Eingangsseite (IN) Ausführungen I/O (links) und Feldbus (rechts) 28
Abbildung 4: Anschlussansicht [X1] 29
Abbildung 5: Anschlussansicht [X2] 30
Abbildung 6: Anschlussansicht [X2b] 31
Abbildung 7: Anschlussansicht [X3b] 31
Abbildung 8: Anschlussansicht [X2d] 34
Abbildung 9: Anschlussansicht [X3d] 34
Abbildung 10: Anschlussansicht [X2a] 36
Abbildung 11: Anschlussansicht [X3a] 36
Abbildung 12: Anschlussansicht [X4] 39
Abbildung 13: Anschlussansicht Abgangsseite (OUT) alle Ausführungen 40
Abbildung 14: Anschlussansicht [X5] 41
Abbildung 15: Anschlussansicht [X6] 42
Abbildung 16: Anschlussansicht [X7] 43
Abbildung 17: Beispielverdrahtung SE-24 I/O 46
Abbildung 18: Beispielverdrahtung SE-24 Feldbus 47
Abbildung 19: Positionsmodus 49
Abbildung 20: Strommodus 49
Abbildung 21: Dynamische Strombegrenzung 50
Abbildung 22: Programmierkabel SE-24 61
Abbildung 23: SE-24 Stick 61
Abbildung 24: I/O Kabel SE-24 62
Abbildung 25: Powerkabel SE-24/SE-48 62
Abbildung 26: Bremslösetaster SE-24 63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Error Register 54

1 Einbauerklärung

Hersteller:	Afag Automation AG Fiechtenstrasse 32 CH-4950 Huttwil Schweiz
In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtig ist, die relevanten technischen Unterlagen zusammenzustellen:	Beat Lanz, PM & Marketing-Services Afag Automation AG Fiechtenstrasse 32 CH-4950 Huttwil Schweiz

Beschreibung und Identifizierung der unvollständigen Maschine:

Fabrikat	Servoregler SE-24
Typen	SE-24 I/O / SE-24 Profibus / SE-24 EtherCAT / SE-24 CANopen

Die bezeichneten Produkte sind zu den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien konform:

Nummer	**2004/108/EG**
Text	Elektromagnetische Verträglichkeit
Angewandte harmonisierte Normen	IEC / EN 61000-6-2 IEC / EN 61000-6-4

Wichtige Hinweise!

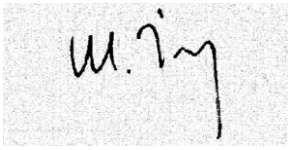
Servoregler sind **keine** Produkte im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie.

Die bestimmungsgemässe Verwendung der Servoregler in Maschinen oder Anlagen ist solange untersagt bis der Maschinen- oder Anlagenbauer die CE-Konformität der gesamten Maschine oder Anlage bestätigt.

Die aufgeführten Geräte sind im Sinne der EMV-Richtlinie keine eigenständig betreibbaren Produkte. Die Einhaltung der Richtlinie setzt den korrekten Einbau der Produkte, die Beachtung der spezifischen Installationshinweise und der Produktdokumentation voraus.

Ort/Datum : Huttwil, Febr. 2011

Afag Automation AG für automatische Fertigungstechnik



Marc Zingg
Geschäftsführer Afag Automation AG

Mathias Schütz
Produktmanager Afag Automation AG

2 Allgemeines

2.1 Dokumentation

Die vorliegende Bedienungsanleitung ist das Hauptdokument und beschreibt die technischen Daten, die Gerätefunktionen, die Anschlüsse und Steckerbelegungen, sowie die Handhabung des Servoreglers SE-24.

Es richtet sich an Personen, die sich mit dem Servoregler SE-24 vertraut machen wollen.

Es enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.

Weitergehende Informationen befinden sich in folgenden Dokumenten:

Hauptdokument:

- **SE-24-Bedienungsanleitung**

Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität sowie Hinweise zu den Steckerbelegungen, Installation und Betrieb des Servoreglers SE-24.

⚠ VORSICHT	
	Die Bedienungsanleitung ist das Hauptdokument und vor der Installation und der Inbetriebnahme von allen Geräten der Baureihe „SE-24“ unabhängig der Ausführung zwingend durchzulesen.

Ergänzungsdokumente zur Bedienungsanleitung:

- **SE-24-IO-Handbuch**

Beschreibung I/O-Anschaltung des Servoreglers SE-24.

- **SE-24-Profibus-Handbuch**

Beschreibung Feldbus-Anschaltung des Servoreglers SE-24 unter PROFIBUS-DP.

- **SE-24-EtherCAT-Handbuch**

Beschreibung Feldbus-Anschaltung des Servoreglers SE-24 unter EtherCAT.

- **SE-24-CANopen-Handbuch**

Beschreibung Feldbus-Anschaltung des Servoreglers SE-24 unter CANopen.

- **SE-24-Software-Handbuch**

Beschreibung des Parametrierprogramms „afagTools“

3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

3.1 Allgemeine Hinweise

HINWEIS	
	Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Bedienungsanleitung übernimmt die Firma Afag keine Haftung.

Wenn die Dokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferant anfragen und diesen informieren.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Servoreglers setzt den sachgemäßen und fachgerechten Transport, die Lagerung, die Montage und die Installation sowie die sorgfältige Bedienung und die Instandhaltung voraus. Für den Umgang mit elektrischen Anlagen ist ausschließlich ausgebildetes und qualifiziertes Personal einzusetzen:

AUSGEBILDETES UND QUALIFIZIERTES PERSONAL im Sinne dieses Produkthandbuches bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit der Aufstellung, der Montage, der Inbetriebsetzung und dem Betrieb des Produktes sowie mit allen Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen gemäß dieser Bedienungsanleitung in diesem Produkthandbuch ausreichend vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung und Unterweisung bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und gemäß den Arbeitsanforderungen zweckmäßig zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe.

Die nachfolgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden zu lesen:

⚠ WARNUNG	
	Diese Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

HINWEIS	
	Versuchen Sie nicht, den Servoregler zu installieren oder in Betrieb zu nehmen, bevor Sie nicht alle Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen in diesem Dokument sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitsinstruktionen und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit dem Servoregler durchzulesen.

HINWEIS	
	Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für den Servoregler zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebsrepräsentanten. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb des Servoreglers.

HINWEIS	
	Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe des Servoreglers sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls mitzugeben.

HINWEIS	
	Ein Öffnen des Servoreglers durch den Betreiber ist aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nicht zulässig.

HINWEIS	
	Die Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Servoreglers ist eine fachgerechte Projektierung!

⚠ VORSICHT	
	Unsachgemäßer Umgang mit dem Servoregler und Nichtbeachten der hier angegebenen Warnhinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschaden und Körperverletzung führen.

3.2 Gefahren durch falschen Gebrauch

⚠ VORSICHT	
	Heiße Oberflächen auf dem Gerätegehäuse möglich! Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!

⚠ VORSICHT	
	Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!

3.3 Sicherheitshinweise

3.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

⚠ VORSICHT	
	Der Servoregler entspricht der Schutzklasse IP65. Es ist darauf zu achten, dass die Umgebung dieser Schutzklasse entspricht.

⚠ VORSICHT	
	Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.

⚠ VORSICHT	
	Die Servoregler und die verwendeten Stromversorgungen müssen entsprechend den EN-Normen und VDE-Vorschriften so an das Netz angeschlossen werden, dass sie mit geeigneten Freischaltmitteln (z.B. Hauptschalter, Schütz, Leistungsschalter) vom Netz getrennt werden können.

HINWEIS	
	Vorsorglich müssen Entstörungsmaßnahmen für Schaltanlagen getroffen werden, wie z.B. Schütze und Relais mit RC-Gliedern bzw. Dioden beschalten.

HINWEIS	
	Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Gerät zur Anwendung kommt, zu beachten.

VORSICHT	
	Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Sicherheitskritische Anwendungen sind nicht zugelassen, sofern sie nicht ausdrücklich vom Hersteller freigegeben werden.

HINWEIS	
	Die Hinweise für eine EMV gerechte Installation sind in dem *Kapitel 11 Hinweise zur sicheren und EMV gerechten Installation* dieser Bedienungsanleitung zu entnehmen. Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.

VORSICHT	
	Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen für den Servoregler sind dieser Bedienungsanleitung zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

VORSICHT	
	Es sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten. Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

HINWEIS	
	Ohne Anspruch auf Vollständigkeit gelten unter anderem folgende Vorschriften: ▪ VDE 0100 Bestimmung für das Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 Volt ▪ EN 60204 Elektrische Ausrüstung von Maschinen ▪ EN 50178 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

3.3.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung

Für die Montage und Wartung der Anlage gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:

⚠ VORSICHT	
	Die Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung des Servoreglers darf nur durch für die Arbeit an oder mit elektrischen Geräten ausgebildetes und qualifiziertes Personal erfolgen.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:

⚠ VORSICHT	
	Vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors zusätzlich sichern, wie durch: ▪ mechanische Verriegelung der vertikalen Achse ▪ externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder ▪ ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse. Die eingebaute Motor-Haltebremse oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Motor-Haltebremse allein ist nicht für den Personenschutz geeignet!

⚠ VORSICHT	
	Die elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern, warten bis der Zwischenkreis entladen ist bei: ▪ Wartungsarbeiten und Instandsetzung ▪ Reinigungsarbeiten ▪ langen Betriebsunterbrechungen Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, dass die Stromversorgung abgeschaltet, verriegelt und der Zwischenkreis entladen ist.

HINWEIS	
	Ebenfalls ist sicherzustellen, dass die externe Spannungsversorgung des Reglers (24V) abgeschaltet ist.

HINWEIS	
	Ein Abschalten des Zwischenkreises oder der Netzspannung muss immer vor dem Abschalten der 24V Reglerversorgung erfolgen.

VORSICHT	
	Die Arbeiten im Maschinenbereich sind nur bei abgeschalteter und verriegelter Wechselstrom- bzw. Gleichstromversorgung durchzuführen. Abgeschaltete Endstufen oder abgeschaltete Reglerfreigabe sind keine geeigneten Verriegelungen. Hier kann es im Störungsfall zum unbeabsichtigten Verfahren des Antriebes kommen.

VORSICHT	
	Die Inbetriebnahme mit leerlaufenden Motoren durchführen, um mechanische Beschädigungen, z.B. durch falsche Drehrichtung zu vermeiden.

VORSICHT	
	Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des elektrischen Geräts seine Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird.

VORSICHT	
	Der Servoregler kann hohe Temperaturen annehmen, die bei Berührung schwere körperliche Verbrennungen verursachen können.

3.3.3 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag

Alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt an dem Servoregler sind Schutzkleinspannungen, die entsprechend folgender Normen berührungssicher ausgeführt sind:

- International: IEC 60364-4-41.
- Europäische Länder in der EU: EN 50178/1998, Abschnitt 5.2.8.1.

⚠ WARNUNG	
	Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag! Überschreiten Sie nicht die in den technischen Daten angegebenen Anschlusswerte für die Spannungen an den Anschlüssen für die Versorgungsspannung Elektronik U_e und der Leistung U_P.

An alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt dürfen nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen angeschlossen werden, die eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen. Nur Spannungen und Stromkreise, die sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben, anschließen. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

3.3.4 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- Unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung.
- Fehler bei der Bedienung der Komponenten.
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern.
- Defekte oder nicht EMV gerechte Komponenten.
- Fehler in der Software im übergeordneten Steuerungssystem.

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten. Die Überwachungen in den Antriebskomponenten schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere der Gefahr der Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängen.

⚠ VORSICHT	
	Gefahrbringende Bewegungen! Verletzungsgefahr, Körperverletzung oder Sachschaden!

Der Personenschutz ist aus den oben genannten Gründen durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicherzustellen. Diese werden nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer vorgesehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen werden hierbei mit einbezogen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile

⚠ VORSICHT	
	Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich! Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr! ▪ Gehäuseoberfläche in der Nähe von heißen Wärmequellen nicht berühren! Verbrennungsgefahr! ▪ Vor dem Zugriff Geräte nach dem Abschalten erst 10 Minuten abkühlen lassen. ▪ Werden heiße Teile der Ausrüstung wie Gerätegehäuse, in denen sich Kühlkörper und Widerstände befinden, berührt, kann das zu Verbrennungen führen!

3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage

Die Handhabung und Montage bestimmter Teile und Komponenten in ungeeigneter Art und Weise kann unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG	
	Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

Hierfür gelten allgemeine Sicherhinweise:

⚠ VORSICHT	
	Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten. ▪ Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden. ▪ Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen. ▪ Nur geeignetes Werkzeug verwenden. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen. ▪ Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen. ▪ Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen. ▪ Nicht unter hängenden Lasten aufhalten. ▪ Auslaufende Flüssigkeiten am Boden sofort wegen Rutschgefahr beseitigen.

4 Produktbeschreibung

4.1 Grundlegende Informationen

Bei der Gerätefamilie SE-24 handelt es sich um ultra-kompakte 4-Quadranten-Regler in Schutzklasse IP65 Ausführung und deshalb dezentral ausserhalb des Schaltschrankes aufstellbar.

Die Geräte sind geeignet sowohl für bürstenlose wie auch bürstenbehaftete Motoren und wurden eigens für den Antrieb von Handhabungskomponenten der Firma Afag konzipiert.

Die Bezeichnung der Geräte gibt Aufschluss über die Ansteuerungs-Variante.

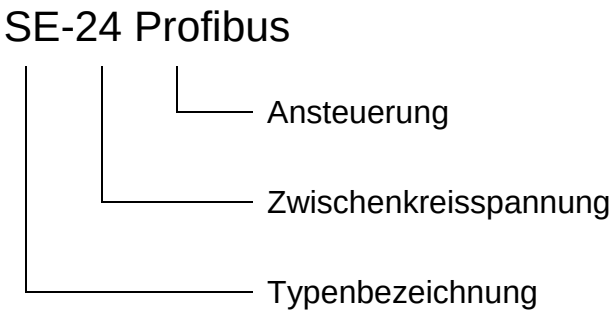


Abbildung 1: Typenschlüssel

Die Servoregler der Gerätefamilie SE-24 sind in folgenden Ansteuerungs-Varianten erhältlich:

Typ	Bestellnummer	Ansteuerung
SE-24 I/O	50315434	Digitale Ein- und Ausgänge
SE-24 Profibus	50315435	Feldbus PROFIBUS
SE-24 EtherCAT	50315436	Feldbus EtherCAT
SE-24 CANopen	50315437	Feldbus CANopen

4.2 Anwendungsbereich und bestimmungsgemäße Verwendung

Der Servoregler SE-24 wurde konzipiert für die dezentrale Ansteuerung und Regelung von dreiphasigen permanentmagneterregten Synchronmaschinen.

Der Servoregler SE-24 wird aus einem Netzteil mit 24VDC (Logik) und 24VDC (Zwischenkreis) Schutzkleinspannung gespeist. Am Motoranschluss speist er die Synchronmaschine mit einem pulsweitenmodulierten symmetrischen 3phasigen Drehfeld mit variabler Frequenz, Strom und Spannung.

Der SE-24 wurde konzipiert als Positioniersteuerung für Afag Handhabungskomponenten, wie z.B.:

- Servogreifer SG-50
- Rotationsmodul RE-50 24V/48V
- Spindelausleger SA-1-xxx

Vor dem Einsatz des SE-24 in speziellen Anwendungsfeldern mit erhöhten normativen Anforderungen, z.B. der Medizintechnik oder Avionik, sowie erhöhten Anforderungen an die Gerätesicherheit muss der Anwender im Einzelfall prüfen, ob der SE-24 die entsprechenden fachspezifischen Normen erfüllt. Bitte kontaktieren Sie im Zweifelsfall Ihren Vertriebspartner.

Der SE-24 darf nur unter den vorgegebenen Betriebsbedingungen und unter Beachtung seiner technischen Daten, eingesetzt werden. Des Weiteren sind die vorgeschriebenen Montage-, Inbetriebnahme-, Demontage-, und Instandhaltungsvorschriften zu beachten.

4.3 Leistungsmerkmale des SE-24

Der SE-24 besitzt die folgenden Leistungsmerkmale:

- Kompakte Bauform, das rundum geschlossene Gehäuse mit integrierten Befestigungsadaptern ist dezentral in der Nähe des Motors montierbar.
- Volle Integration aller Komponenten für Controller- und Leistungsteil einschließlich Anschluss für USB-Interface (SE-24 Stick) für die PC-Kommunikation.
- Integrierte Drehgeberauswertung für Inkrementalgeber mit oder ohne Kommutierungssignale.
- Integrierter Ausgang für 24V Haltebremsen.
- Einhaltung der aktuellen CE- und EN-Normen ohne zusätzliche externe Filtermaßnahmen.
- EMV optimiertes Metallgehäuse für die Befestigung dezentral in der Nähe des Motors. Das Gerät verfügt über Schutzart IP65.
- Integration aller für die Erfüllung der EMV Vorschriften im Betrieb (Industriebereich) notwendigen Filter im Gerät, z.B. Filter für die 24V-Versorgung sowie die Ein- und Ausgänge.
- Positionierung auf Lage oder Strom mit Positionsauswertung.
- Ruckfreies (S^2) oder zeitoptimales (Trapez) Positionieren relativ oder absolut zu einem Referenzpunkt.
- Anwenderfreundliche Parametrierung mit dem PC-Programm „afagTools“.
- Einfache Ankopplung an eine übergeordnete Steuerung, z. B. an eine SPS über die E/A-Ebene oder über Feldbusse (Profibus, EtherCAT, CANopen).

5 Technische Daten

5.1 Umgebungsbedingungen und Qualifikation

Parameter	Werte	
Zulässige Temperaturbereiche	Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
	Betriebstemperatur:	0 °C bis +40 °C
Luftfeuchtigkeit	Rel. Luftfeuchte bis 90 %, nicht kondensierend	
Schutzart	IP65	
CE-Konformität: Niederspannungsrichtlinie: EMV nach:	2004/108/EG (EMV Richtlinie) Nicht anwendbar EN61000-6-2 Störfestigkeit für Industriebereiche EN61000-6-4 Störaussendung für Industriebereiche	

5.2 Abmessung und Gewicht

Parameter	Werte
Abmessungen (H*B*T)	47 x 87 x 165 mm (Ohne Gegensteckverbinder)
Gewicht	ca. 490 g

5.3 Leistungsdaten

Parameter	Werte
Versorgungsspannung Elektronik U_e	9…30 V DC
Versorgungsspannung Leistung U_p	9…35 V DC
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	5%
Stromaufnahme (alle Ausgänge unbelastet)	typ. 40 mA @ 24 V
Maximaler Ausgangsstrom	7.5 A
Maximaler Strom über 60s (U_p=24V, T_{amb}=40°C)	7.5 A
Maximaler Strom über 600s (U_p=24V, T_{amb}=40°C)	6 A
Nenn-Ausgangsstrom (U_p=24V, T_{amb}=40°C)	5 A

5.4 Schutzeinrichtungen

Parameter	Werte
Überspannungsabschaltung	ja
Unterspannungsabschaltung	ja
Übertemperaturabschaltung	ja

5.5 Motortemperaturüberwachung

Parameter	Werte
Analoger Sensor	PTC 111-K13-140° Reissmann

5.6 Geberauswertung und analog Eingang[X6]

Parameter	Wert
Eingänge für Hallsensoren	
Typ	Single ended
Eingänge	H1, H2, H3
Eingangsspannung	5 V
maximale Taktfrequenz (pro Spur)	100 kHz
Eingänge für Encoder	
Typ	Single ended
Eingänge	A, B, Inx
Eingangsspannung	5 V
maximale Taktfrequenz (pro Spur)	300 kHz (Push-pull) 100 kHz (Open collector)
Versorgungsspannung für Hallsensoren und Encoder	
Ausgangsspannung	5 V +/-5 %
Maximale Belastung	200 mA
Analog Eingang	
Typ	Single ended
Messbereich	0…10 V
Auflösung	10 Bit
Eingangsimpedanz	ca. 20 kOhm

5.7 Parametrierschnittstelle (CAN) [X4]

Parameter	Wert
Baudrate	bis 1 Mbit/s
Protokoll	DS301 V3.0
Geräteprofil	DSP402 V2.0

5.8 Digitale Ein- und Ausgänge [X2]

Parameter	Wert
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung Low ($U_{IN\ low}$)	-30 V…5 V
Eingangsspannung High ($U_{IN\ high}$)	9 V…30 V
Eingangsstrom High max. (@ U_{IN}=30V)	typ. 5.3 mA
Digitale Ausgänge	
Typ	Plus schaltend
max. Ausgangsstrom	0.7 A
Kurzschlussfest	ja

6 Mechanische Installation

6.1 Wichtige Hinweise

- Verwenden Sie als Befestigungspunkte für die Montage des SE-24 die dafür vorgesehenen Aussparungen an den Endplatten.
  Schraubengrösse: M5
- Um eine ausreichende Belüftung des SE-24 sicher zu stellen, ist ein Freiraum von 100 mm oberhalb des Geräts einzuhalten.

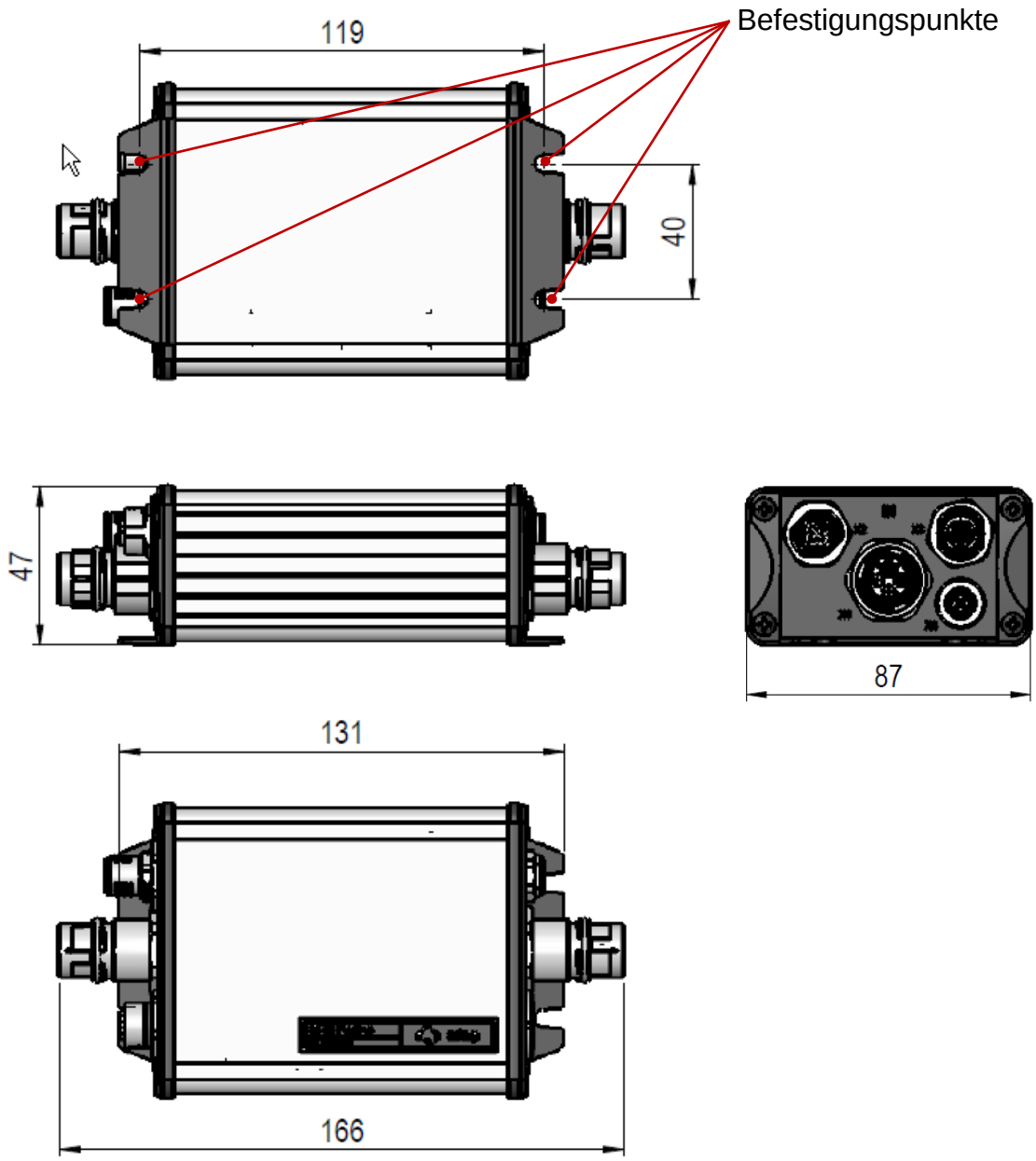


Abbildung 2: Masse und Befestigungspunkte

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Anschlüsse Eingangsseite (IN)

Abbildung 3: Anschlussansicht Eingangsseite (IN) Ausführungen I/O (links) und Feldbus (rechts)

Stecker	Bezeichnung
X1	Leistungs- und Logikversorgung
X2	I/O Schnittstelle
X2a, X2b, X2d	Feldbus In (M12)
X3a, X3b, X3d	Feldbus Out (M12)
X4	Programmierschnittstelle

7.1.1 Anschluss Spannungsversorgung [X1]

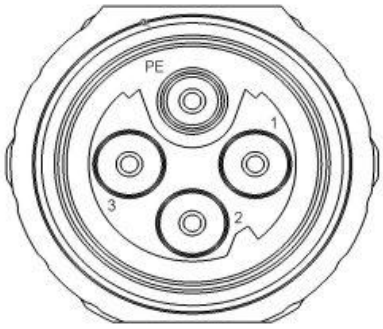


Abbildung 4: Anschlussansicht [X1]

7.1.1.1 Ausführung am Gerät [X1]

- Intercontec, 4pol. M17 Leistungseinbaustecker, BEGA894MR0900153A000

7.1.1.2 Gegenstecker [X1]

- Powerkabel SE-24/SE-48, 5m, Afag-Nr. 50118124

7.1.1.3 Anschlussbelegung [X1]

Pin Nr.	Bezeichnung	Spezifikation
1	0 Volt	Gemeinsames Groundpotential für die 24V Leistungsversorgung und die 24V Steuerungsversorgung. Leiterquerschnitt mind. 1.5mm^2
2	U_e 24 Volt	Spannungsversorgung der Steuerelektronik Leiterquerschnitt mind. 1.0mm^2
3	U_p 24 Volt	Spannungsversorgung der Leistungselektronik Leiterquerschnitt mind. 1.5mm^2
PE	PE	Verbindung mit Gehäuse

⚠ VORSICHT	
	Vertauschen Sie nicht die Spannungsversorgungsleitungen! Die gesamte Motorschaltung ist auf gepolte Gleichspannung ausgelegt. Wenn Sie den Plus- und den Minuspol vertauschen nimmt die Elektronik einen schweren Schaden!

7.1.2 Anschluss Ein- / Ausgänge [X2]

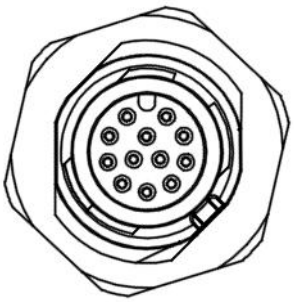


Abbildung 5: Anschlussansicht [X2]

7.1.2.1 Ausführung am Gerät [X2]

- Phoenix Contact: 12pol. Sensor-/Aktor-Einbaustecker, SACC-DSI-M12MS-12CON-M16/0,5 Phoenix Contact Nr.1419700

7.1.2.2 Gegenstecker [X2]

- I/O Kabel SE-24, 5m, Afag-Nr. 50312913

7.1.2.3 Anschlussbelegung I/O-Kabel

Pin Nr.	Bezeichnung	Farbbelegung
1	drive_enable/fault_reset	braun
2	start/stop_ref	blau
3	start/stop_move	weiss
4	reserve	grün
5	pos_nr_bit0	rosa
6	pos_nr_bit1	gelb
7	pos_nr_bit2	schwarz
8	pos_nr_bit3	grau
9	ready	rot
10	drive_enable_ok	violett
11	ref_valid	grau-rosa
12	move_ok	rot-blau

Die Funktionsbeschreibung der Ein- und Ausgänge finden Sie im Dokument:

„SE-24-IO-Handbuch“

7.1.3 Anschluss Profibus

Der PROFIBUS-Anschluss am Servoregler SE-24 ist gemäß EN 50170 als 5-poliger M12 Stecker bzw. Buchse (b-kodiert) ausgeführt.

7.1.3.1 Profibus IN [X2b]

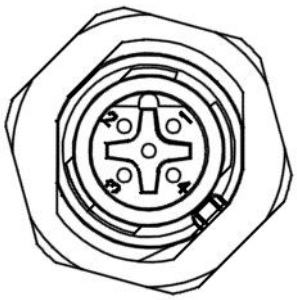


Abbildung 6: Anschlussansicht [X2b]

X2b, Profibus IN		
Einbaustecker 5pol. M12 B-kodiert Phoenix: 1419661 SACC-DSI-M12MSB-5CON-M16/0,5		
Pin	**Bezeichnung**	**Spezifikation**
1	n.c.	
2	A-Leitung (R/TxD-N)	Datenleitung -
3	n.c.	
4	B-Leitung (R/TxD-P)	Datenleitung +
5	n.c.	

7.1.3.2 Profibus OUT [X3b]

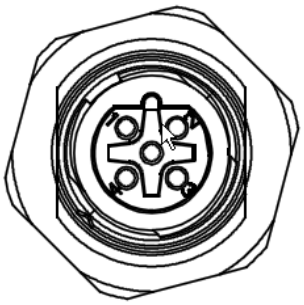


Abbildung 7: Anschlussansicht [X3b]

X3b, Profibus OUT		
Einbaubuchse 5pol. M12 B-kodiert Phoenix: 1419674 SACC-DSI-M12FSB-5CON-M16/0,5		
Pin	**Bezeichnung**	**Spezifikation**
1	+5V (VCC_ISO)	+5 V Speisung
2	A-Leitung (R/TxD-N)	Datenleitung -
3	ISOGND	Daten Masse
4	B-Leitung (R/TxD-P)	Datenleitung +
5	n.c.	

Die Funktionsbeschreibung der Ein- und Ausgangsdaten finden Sie im Dokument:

„SE-24-Profibus-Handbuch“

HINWEIS	
	PROFIBUS-Verkabelung Aufgrund der sehr hohen möglichen Baudraten empfehlen wir ausschließlich die Verwendung der standardisierten Kabel und Steckverbinder. Diese sind teilweise mit zusätzlichen Diagnosemöglichkeiten versehen und erleichtern im Störungsfall die schnelle Analyse der Feldbus-Hardware. Folgen Sie bei dem Aufbau des PROFIBUS-Netzes unbedingt den Ratschlägen der gängigen Literatur bzw. die nachfolgenden Informationen und Hinweise, um ein stabiles, störungsfreies System zu erhalten. Bei einer nicht sachgemäßen Verkabelung können während des Betriebs Störungen auf dem PROFIBUS auftreten, die dazu führen, dass der Servoregler aus Sicherheitsgründen mit einem Fehler abschaltet.

7.1.4 Busleitung für PROFIBUS

Für die Profibusverbindung empfehlen wir folgende Kabel der Firma Phoenix Contact zu verwenden:

Bussystem-Kabel, PROFIBUS, 2-polig, PUR halogenfrei, violett RAL 4001, geschirmt, Stecker gerade M12-SPEEDCON, B-kodiert, auf Buchse gerade M12-SPEEDCON, B-kodiert.

Profibuskabel Phoenix Contact

Profibus-Kabel	Bestellnummer	Länge in m
	1518106	0,3
	1518119	0,5
	1518122	1
	1518135	2
	1518148	5
	1518151	10
	1518164	15

7.1.5 Terminierung und Busabschlusswiderstände

Jedes Bussegment eines PROFIBUS-Netzwerkes ist mit Busabschlusswiderständen zu versehen, um Leitungsreflexionen zu minimieren, ein nahezu konstantes Lastverhalten am Bus zu gewährleisten und ein definiertes Ruhepotential auf der Leitung einzustellen. Die Terminierung erfolgt jeweils am Anfang und am Ende eines Bussegments.

Das PROFIBUS-Modul des Servoreglers SE-24 hat auf Grund der hohen Schutzart keine Abschlusswiderstände auf dem Modul integriert.

Daher empfiehlt sich ein Abschlusswiderstand in Form eines M12 Steckers zu verwenden.

Für die Profibusterminierung empfehlen wir folgenden Busabschluss-Widerstand der Firma Phoenix Contact zu verwenden:

Abschlusswiderstand-Profibus Phoenix Contact

Abschlusswiderstand- Profibus

Typ	Artikel-Nr.
SAC-5P-M12MS PB TR	1507803

HINWEIS	
	Die fehlerhafte oder falsche Busterminierung ist eine häufige Fehlerursache bei Störungen.

7.1.6 Anschluss EtherCAT

Der Anschluss an das EtherCAT am Servoregler SE-24 erfolgt über zwei d-kodierte 5-polige M12 Buchsen.

7.1.6.1 EtherCAT IN [X2d]

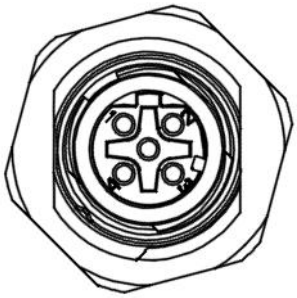


Abbildung 8: Anschlussansicht [X2d]

X2d, EtherCAT IN		
Einbaubuchse 5pol. M12 D-kodiert Phoenix: 1419616 SACC-DSI-M12FSD-4CON-M16/0,5		
Pin	**Bezeichnung**	**Spezifikation**
1	Tx+	Sendedaten +
2	Rx+	Empfangsdaten +
3	Tx-	Sendedaten -
4	Rx-	Empfangsdaten -
5	n.c.	

7.1.6.2 EtherCAT OUT [X3d]

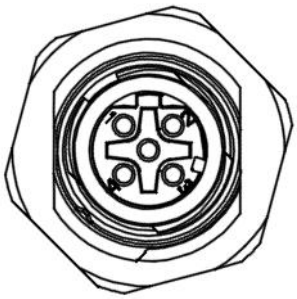


Abbildung 9: Anschlussansicht [X3d]

X3d, EtherCAT OUT		
Einbaubuchse 5pol. M12 D-kodiert Phoenix: 1419616 SACC-DSI-M12FSD-4CON-M16/0,5		
Pin	**Bezeichnung**	**Spezifikation**
1	Tx+	Sendedaten +
2	Rx+	Empfangsdaten +
3	Tx-	Sendedaten -
4	Rx-	Empfangsdaten -
5	n.c.	

Die Funktionsbeschreibung der Ein- und Ausgangsdaten finden Sie im Dokument:

„SE-24-EtherCAT-Handbuch“

HINWEIS	
	EtherCAT-Verkabelung Folgen Sie bei dem Aufbau des EtherCAT-Netzes unbedingt den Ratschlägen der gängigen Literatur bzw. die nachfolgenden Informationen und Hinweise, um ein stabiles, störungsfreies System zu erhalten. Bei einer nicht sachgemäßen Verkabelung können während des Betriebs Störungen auf dem EtherCAT auftreten, die dazu führen, dass der Servoregler aus Sicherheitsgründen mit einem Fehler abschaltet.

7.1.7 Busleitung für EtherCAT

Verwenden Sie zur Verbindung von EtherCAT-Geräten nur Ethernet-Kabel, die mindestens der Kategorie 5 (Cat5) nach EN 50173 bzw. ISO/IEC 11801 entsprechen. EtherCAT nutzt 4 Adern des Kabels für die Signalübertragung.

Für die EtherCAT-Verbindung empfehlen wir folgende Kabel der Firma Beckhoff zu verwenden:

EtherCAT-Leitung M12-Stecker, gerade, D-kodiert, 4-polig – M12-Stecker, gerade, D-kodiert, 4-polig

EtherCAT-Kabel Beckhoff

EtherCAT-Kabel	Bestellnummer	Länge in m
	ZK1090-6161-0005	0,5
	ZK1090-6161-0020	2
	ZK1090-6161-0025	2.5
	ZK1090-6161-0050	5
	ZK1090-6161-0100	10

7.1.8 Anschluss CANopen

Der CANopen-Anschluss am Servoregler SE-24 ist als 5-poliger M12 Stecker bzw. Buchse (a-kodiert) ausgeführt.

7.1.8.1 CANopen IN [X2a]

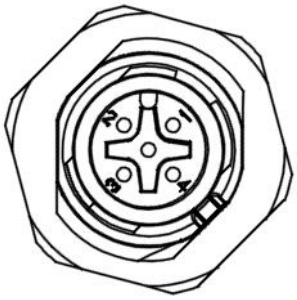


Abbildung 10: Anschlussansicht [X2a]

X2a, CANopen IN		
Einbaustecker 5pol. M12 A-kodiert Phoenix: 1419645 SACC-DSI-M12MS-5CON-M16/0,5		
Pin	**Bezeichnung**	**Spezifikation**
1	Schirm	
2	n.c.	
3	CAN_GND	Daten Masse
4	CAN_H	CAN High
5	CAN_L	CAN Low

7.1.8.2 CANopen OUT [X3a]

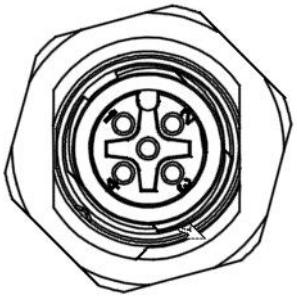


Abbildung 11: Anschlussansicht [X3a]

X3a, CANopen OUT		
Einbaubuchse 5pol. M12 A-kodiert Phoenix: 1419658 SACC-DSI-M12FS-5CON-M16/0,5		
Pin	**Bezeichnung**	**Spezifikation**
1	Schirm	
2	n.c.	
3	CAN_GND	Daten Masse
4	CAN_H	CAN High
5	CAN_L	CAN Low

Die Funktionsbeschreibung der Ein- und Ausgangsdaten finden Sie im Dokument:

„SE-24-CANopen-Handbuch“

HINWEIS	
	CAN-Verkabelung Folgen Sie bei dem Aufbau des CAN-Netzes unbedingt den Ratschlägen der gängigen Literatur bzw. die nachfolgenden Informationen und Hinweise, um ein stabiles, störungsfreies System zu erhalten. Bei einer nicht sachgemäßen Verkabelung können während des Betriebs Störungen auf dem CAN auftreten, die dazu führen, dass der Servoregler aus Sicherheitsgründen mit einem Fehler abschaltet.

7.1.9 Busleitung für CANopen

Für die CANopen-Verbindung empfehlen wir folgende Kabel der Firma Phoenix Contact zu verwenden:

Bussystem-Kabel, CANopen/DeviceNet, 5-polig, PUR halogenfrei, violett RAL 4001, geschirmt, Stecker gerade M12-SPEEDCON, A-kodiert, auf Buchse gerade M12-SPEEDCON, A-kodiert.

CANopen-Kabel Phoenix Contact

CANopen-Kabel	Bestellnummer	Länge in m
	1518258	0,3
	1518261	0,5
	1518274	1
	1518287	2
	1518290	5
	1518300	10
	1518313	15

7.1.10 Terminierung und Busabschlusswiderstände

Jedes Bussegment eines CAN-Netzwerkes ist mit Busabschlusswiderständen zu versehen, um Leitungsreflexionen zu minimieren, ein nahezu konstantes Lastverhalten am Bus zu gewährleisten und ein definiertes Ruhepotential auf der Leitung einzustellen. Die Terminierung erfolgt jeweils am Anfang und am Ende eines Bussegments.

Das CAN-Modul des Servoreglers SE-24 hat auf Grund der hohen Schutzart keine Abschlusswiderstände auf dem Modul integriert.

Daher empfiehlt sich ein Abschlusswiderstand in Form eines M12 Steckers zu verwenden.

Für die CAN-Bus-Terminierung empfehlen wir folgenden Busabschluss-Widerstand der Firma Phoenix Contact zu verwenden:

Abschlusswiderstand-CANopen Phoenix Contact

Abschlusswiderstand- CANopen

Typ	Artikel-Nr.
SAC-5P-M12MS CAN TR	1507816

HINWEIS	
	Die fehlerhafte oder falsche Busterminierung ist eine häufige Fehlerursache bei Störungen.

7.1.11 Parametrier-Anschluss [X4]

Der Parametrier-Anschluss am Servoregler SE-24 ist als 4-polige M8 Buchse ausgeführt.

7.1.11.1 Parametrier-Anschluss [X4]

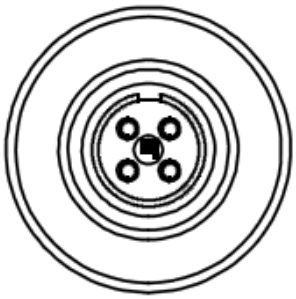


Abbildung 12: Anschlussansicht [X4]

X4, Parametrier-Anschluss		
Flanschdose 4pol. M8 Binder: 09-0412-00-04 Subminiatursteckverbinder Serie 712		
Pin	**Bezeichnung**	**Spezifikation**
1	CAN_H	CAN High
2	CAN_L	CAN Low
3	24 V DC	Speisung Bremslösetaster
4	brake_release	Eingang Bremslösetaster

7.1.11.2 Gegenstecker [X4]

Für die Parametrierung werden folgende Komponenten benötigt:

- Programmierkabel SE-24, 5m, Afag-Nr. 50315431
- SE-24 Stick, Afag-Nr. 50315432
- Parametriersoftware SE-24, „afagTools“ (Freier Download: www.afag.com)

Die Beschreibung der Parametriersoftware „afagTools“ finden Sie im Dokument:

„SE-24-Softwarehandbuch“

7.2 Anschlüsse Abgangsseite (OUT)

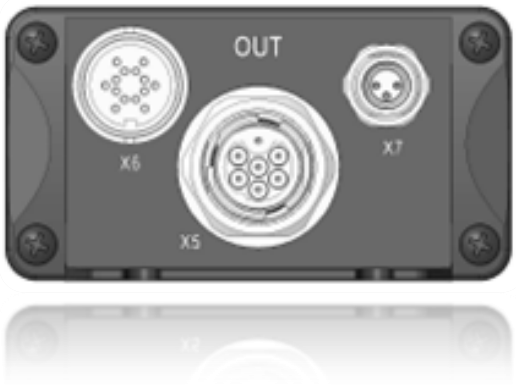


Abbildung 13: Anschlussansicht Abgangsseite (OUT) alle Ausführungen

Stecker	Bezeichnung
X5	Motoranschluss
X6	Geberanschluss
X7	Anschluss Referenzsensor

7.2.1 Anschluss Motor [X5]

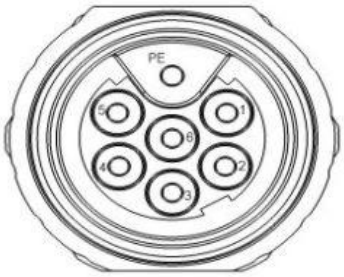


Abbildung 14: Anschlussansicht [X5]

7.2.1.1 Ausführung am Gerät [X5]

- Intercontec, 7-pol. M17 Leistungseinbaudose;
  BEGA 861 FR 01 00 152A 000

7.2.1.2 Gegenstecker [X5]

- Afag Kabel entsprechend dem anzuschliessenden Modul
- Oder Stecker Intercontec, 7-pol. M17 Leistungskabelstecker;
  BSTA 878 MR 08 86 001A 000

7.2.1.3 Anschlussbelegung [X5]

Pin Nr.	Bezeichnung	Spezifikation
1	U	Motorphase 1
2	V	Motorphase 2
3	W	Motorphase 3
4		
5	Br +	Bremse +
6	Br -	Bremse -
PE	PE	Erde

7.2.2 Anschluss Geber [X6]

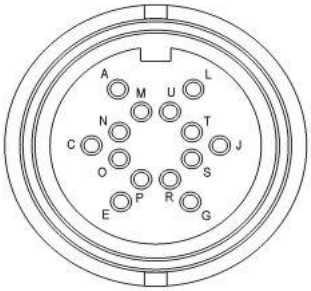


Abbildung 15: Anschlussansicht [X6]

7.2.2.1 Ausführung am Gerät [X6]

- Binder, Miniatur-Rundstecker 14-pol., Serie 423, 09-0454-80-14

7.2.2.2 Gegenstecker [X6]

- Afag Kabel entsprechend dem anzuschliessenden Modul
- Oder Binder Miniatur-Rundstecker 14-pol., Serie 423

7.2.2.3 Anschlussbelegung Encoder [X6]

Pin Nr.	Bezeichnung	Spezifikation
A	GND Geber	Bezugspotential Inkrementalgeber
C	MTemp-	Bezugspotential Motortemperatursensor
E	VDD 5V	Versorgung Inkrementalgeber (100mA)
G	n.c.	
J	A	Inkremental-Signal
L	Hall_U	Hallsensor-Phase U
M	n.c.	
N	Hall_V	Hallsensor-Phase V
O	B	Inkremental-Signal
P	Hall_W / Z	Hallsensor-Phase W / Index
R	n.c.	
S	MTemp+	Motortemperatursensor, PTC, Öffner
T	n.c.	
U	n.c.	

7.2.3 Anschluss Referenzsensor [X7]

Der Anschluss für einen Referenzsensor am Servoregler SE-24 ist als 3-polige M8 Buchse ausgeführt.

7.2.3.1 Anschluss Referenzsensor [X7]

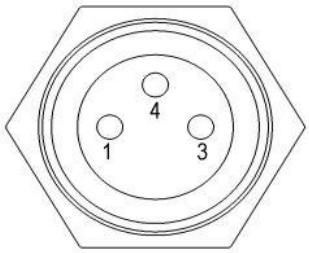


Abbildung 16: Anschlussansicht [X7]

X7, Anschluss Referenzsensor		
Einbaubuchse 3pol. M8 Phoenix: 1453449 SACC-DSI-M8FS-3CON-M12/0,5		
Pin	**Bezeichnung**	**Spezifikation**
1	24 V DC	Speisung Sensor
3	0 V DC	Masse Sensor
4	Ref_In	Eingang Sensor

7.2.3.2 Gegenstecker [X7]

- Afag Kabel entsprechend dem anzuschliessenden Modul
- Oder Phoenix Contact Sensorstecker SACC-M 8MS-3CON-M-SW Art.Nr.1501252
- Oder Standard Sensorstecker 3pol. M8 anderer Hersteller

8 Elektrische Installation des SE-24 im System

8.1 Anschluss an die Versorgung und die Steuerung

Der Servoregler ist mit der 24V Leistungsversorgung und der 24V Steuerungsversorgung verbunden. Dabei wird ein gemeinsames Bezugspotential verwendet (GND).

Der Anschluss an die Übergeordnete Steuerung (SPS) geschieht je nach Ausführung des SE-24 über digitale Ein- und Ausgänge oder über ein Feldbussystem (Profibus DP, EtherCAT, CANopen).

Der Servoregler SE-24 muss komplett angeschlossen sein, bevor die Spannungsversorgungen für die Leistungs- und die Steuerungselektronik eingeschaltet werden dürfen.

⚠ VORSICHT	
	Vertauschen Sie nicht die Spannungsversorgungsleitungen! Die gesamte Motorschaltung ist auf gepolte Gleichspannung ausgelegt. Wenn Sie den Plus- und den Minuspol vertauschen, nimmt die Elektronik einen schweren Schaden!

8.2 NOT-AUS / NOT-HALT

Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigt eine Beispielrealisierung für ein System, bestehend aus einem oder mehreren SE-24, den Netzteilen mit dem Netzanschluss, einer Steuerung und den Schaltelementen zur Realisierung der NOT-HALT Funktion gemäß EN 60204-1, Stopkategorie 1.

Das System besteht aus folgenden Bauteilen:

S1 Netzschalter

F1 Sicherung für die 24V Logikversorgung

K1 Netzschütz

F2 Sicherung in der +24V Leistungsversorgung, diese Sicherung ist für jeden SE-24 separat erforderlich

ECS NOT-HALT-Schaltgerät, daran angeschlossen ist eine Sicherheitskette

PLC SPS oder Industrie-PC, der für die Steuerung der Anlage eingesetzt wird.

Im Normalbetrieb sind die Schaltkontakte im ECS (Emergency Cutout Switching device) geschlossen. Die SPS steuert über einen Digitalausgang das Netzschütz K1 an.

Jeder SE-24 meldet seine Betriebsbereitschaft über das Signal „ready“ an die SPS zurück. Die SPS steuert über das Signal „drive_enable/fault_res“ die Regelfreigabe der angeschlossenen SE-24. Im Fehlerfall (NOT-AUS, NOT-HALT) wird sowohl die Leistungsversorgung, als auch die Reglerfreigabe weggeschaltet. Beim SE-24 I/O ist es empfehlenswert, das Signal „drive_enable/fault_res“ auch durch das ECS zu führen.

Die Auswahl eines geeigneten ECS richtet sich nach der konkreten Anwendung. Im einfachsten Fall entfällt das ECS, stattdessen werden mehrpolige Schaltkontakte in der Sicherheitskette verwendet.

Abbildung 17: Beispielverdrahtung SE-24 I/O

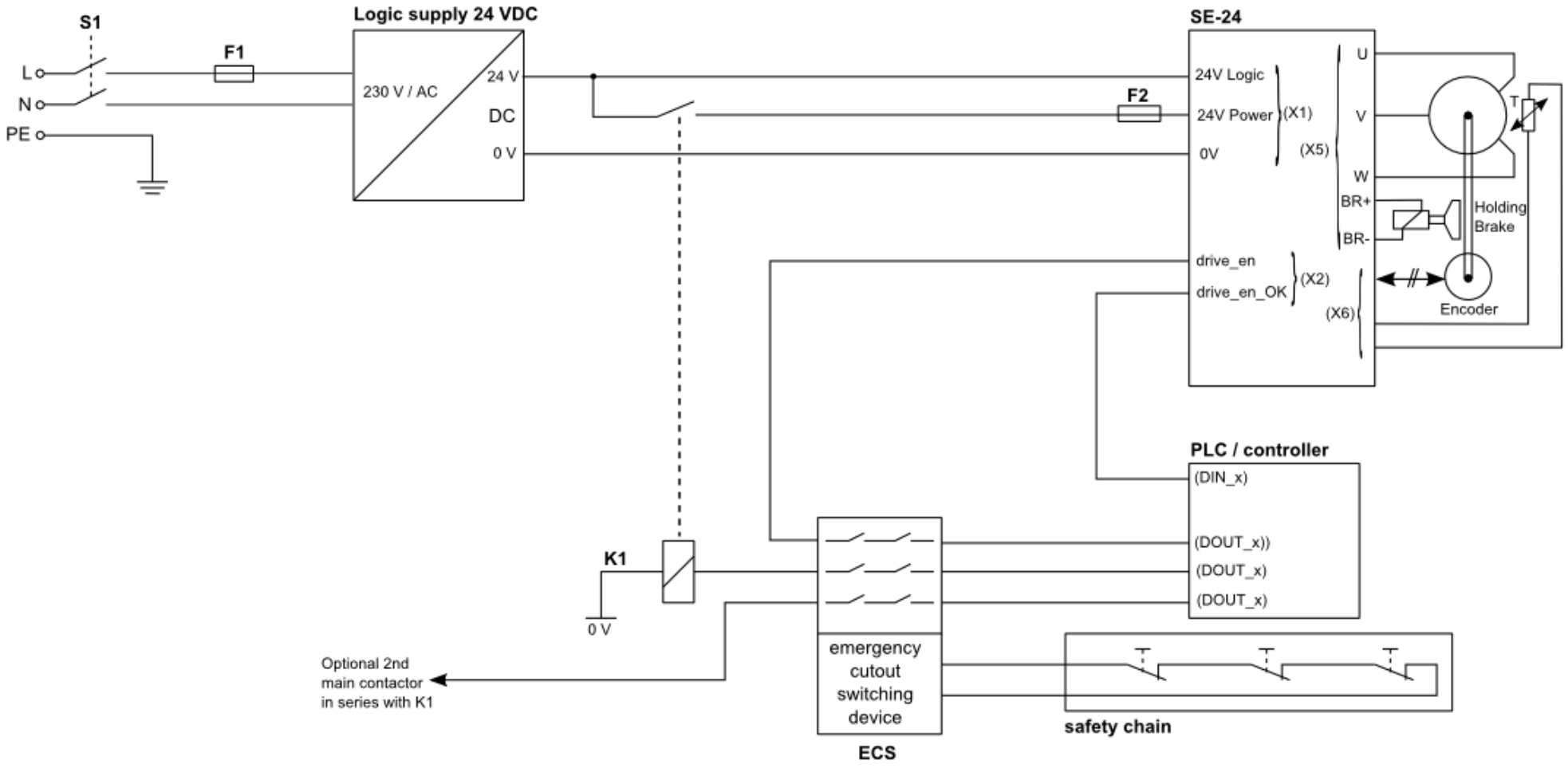
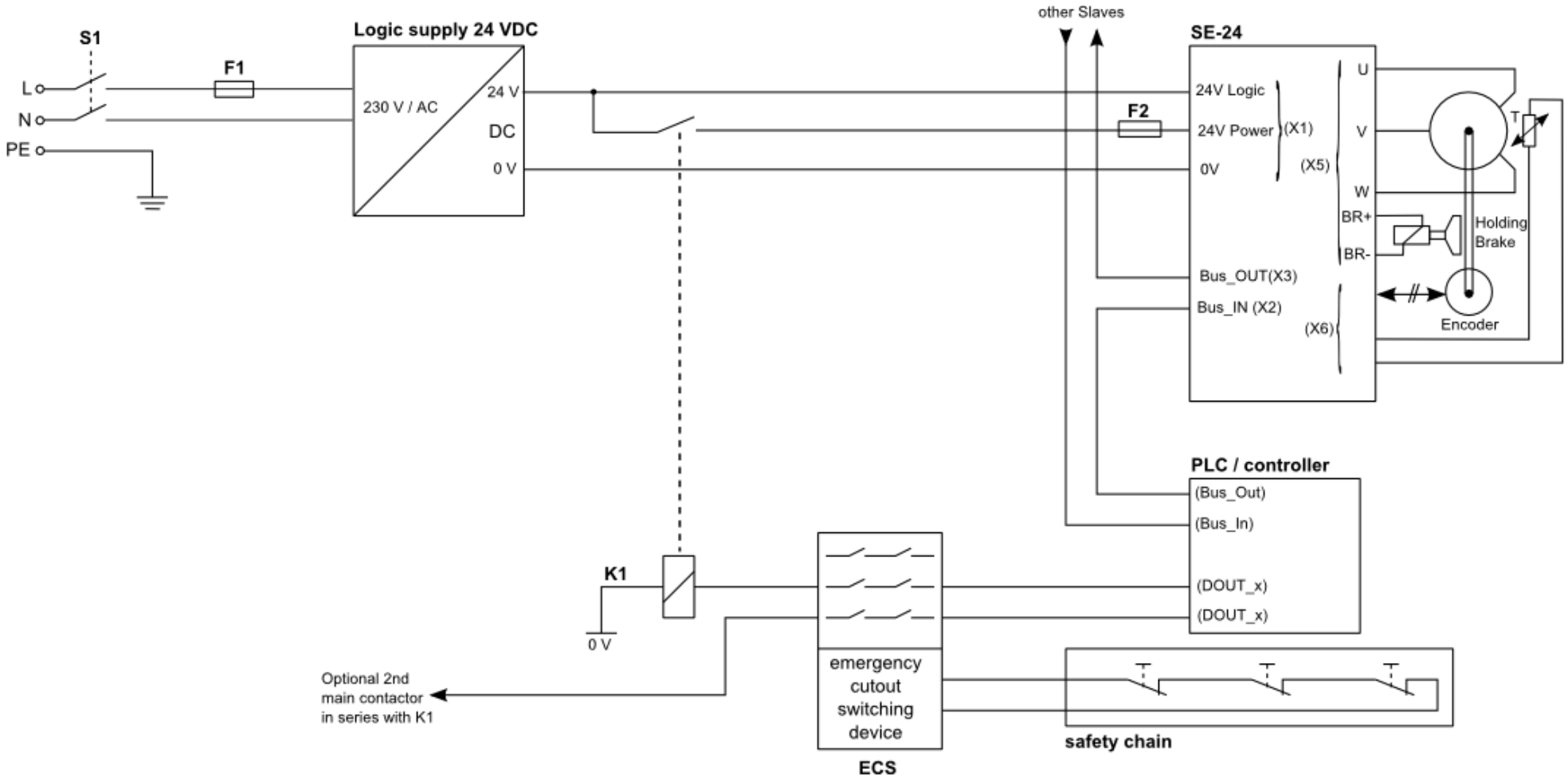


Abbildung 18: Beispielverdrahtung SE-24 Feldbus



9 Funktionsbeschreibung

9.1 Grundfunktionen

Mit dem Servoregler SE-24 stehen zwei verschiedene Betriebsarten zur Verfügung, welche auch während des Betriebes umgeschaltet werden können.

Positionsmodus: Auf Position fahren – Moment (Strom) überprüfen

Strommodus: Auf Moment (Strom) fahren – Position überprüfen

9.1.1 Positionsmodus

Das Modul fährt eine, entweder im Positionssatz festgelegte oder über den Feldbus vorgegebene, Position Y an. Die jeweiligen Positions- und Stromwerte können laufend ausgelesen werden (nur bei Bus-Varianten). Nach Ablauf der Verzögerungszeit für die Position innerhalb des Positionsfensters wird das Signal "move_ok" gesetzt.

9.1.2 Strommodus

Das Modul fährt eine, entweder im Positionssatz festgelegte oder über den Feldbus vorgegebene, Position Y an. Die jeweiligen Positions- und Stromwerte können laufend ausgelesen werden (nur bei Bus-Variante). Erreicht das Modul während dieser Fahrt ein Teil an Position Z, steigt der Strom an und nach Ablauf der Verzögerungszeit für den Strom innerhalb des Stromwertfensters wird das Signal "move_ok" gesetzt.

Zusätzlich kann über den Parameter Stromausblendzeit der Anfahrstrom für eine definierte Zeit ausgeblendet werden, damit das Signal "move_ok" nicht bereits beim Anfahren gesetzt wird.

Falls kein Teil vorhanden ist, erreicht das Modul die Position Y ohne jedoch das Stromwertfenster zu erreichen. In diesem Fall wird das Signal „move_ok“ nicht gesetzt. Die Übergeordnete Steuerung kann diesen Fall über eine Laufzeitüberwachung abfangen.

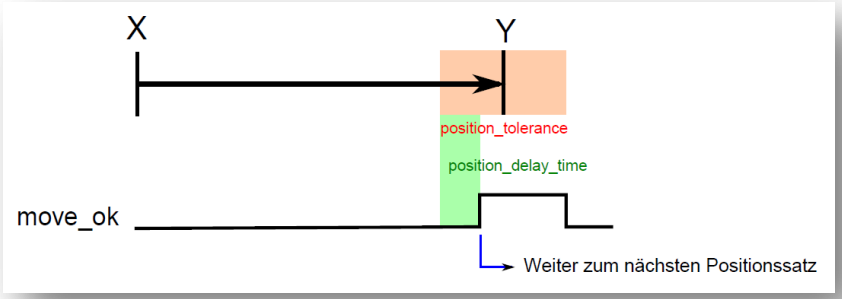
Positionsmodus

X = position_value (Istposition)

Y = target_position (Zielposition)

Strom = Maximalstrom (von Parametrierung)

Abbildung 19: Positionsmodus



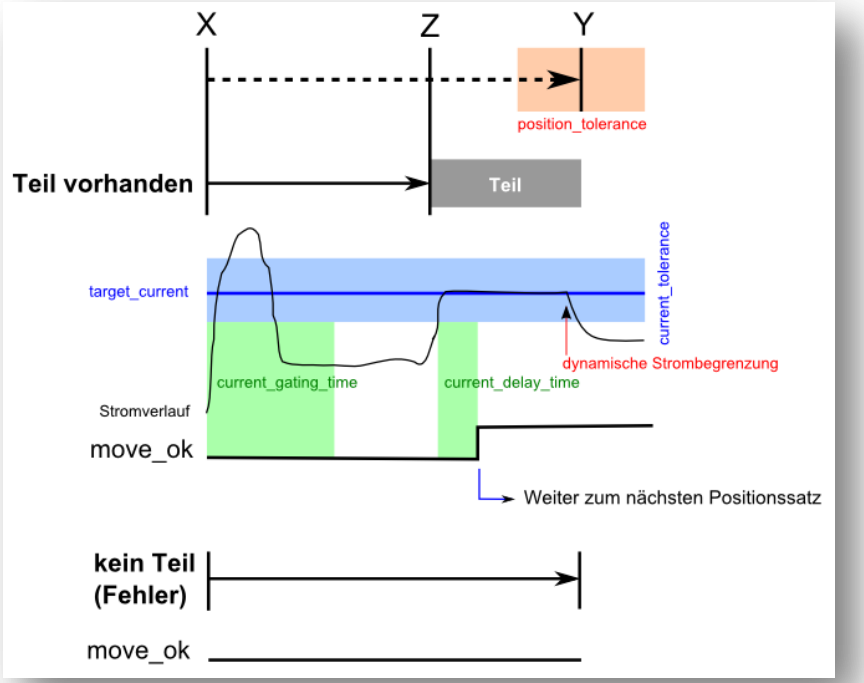
Strommodus

X = position_value (Istposition)

Y = target_position (Abbruchposition)

Strom = target_current (Sollstrom)

Abbildung 20: Strommodus



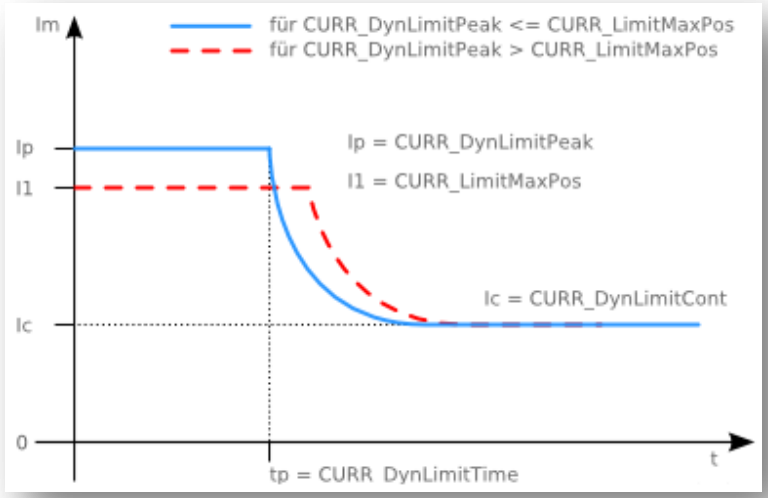
9.2 Dynamische Strombegrenzung

Diese Funktion dient als Schutz für den Motor vor Überhitzung und ist vor allem für Motoren ohne Temperaturfühler notwendig. Bei Motoren welche über Temperaturfühler (PTC, KTY, etc.) verfügen, dienen diese als zusätzliche Überwachung.

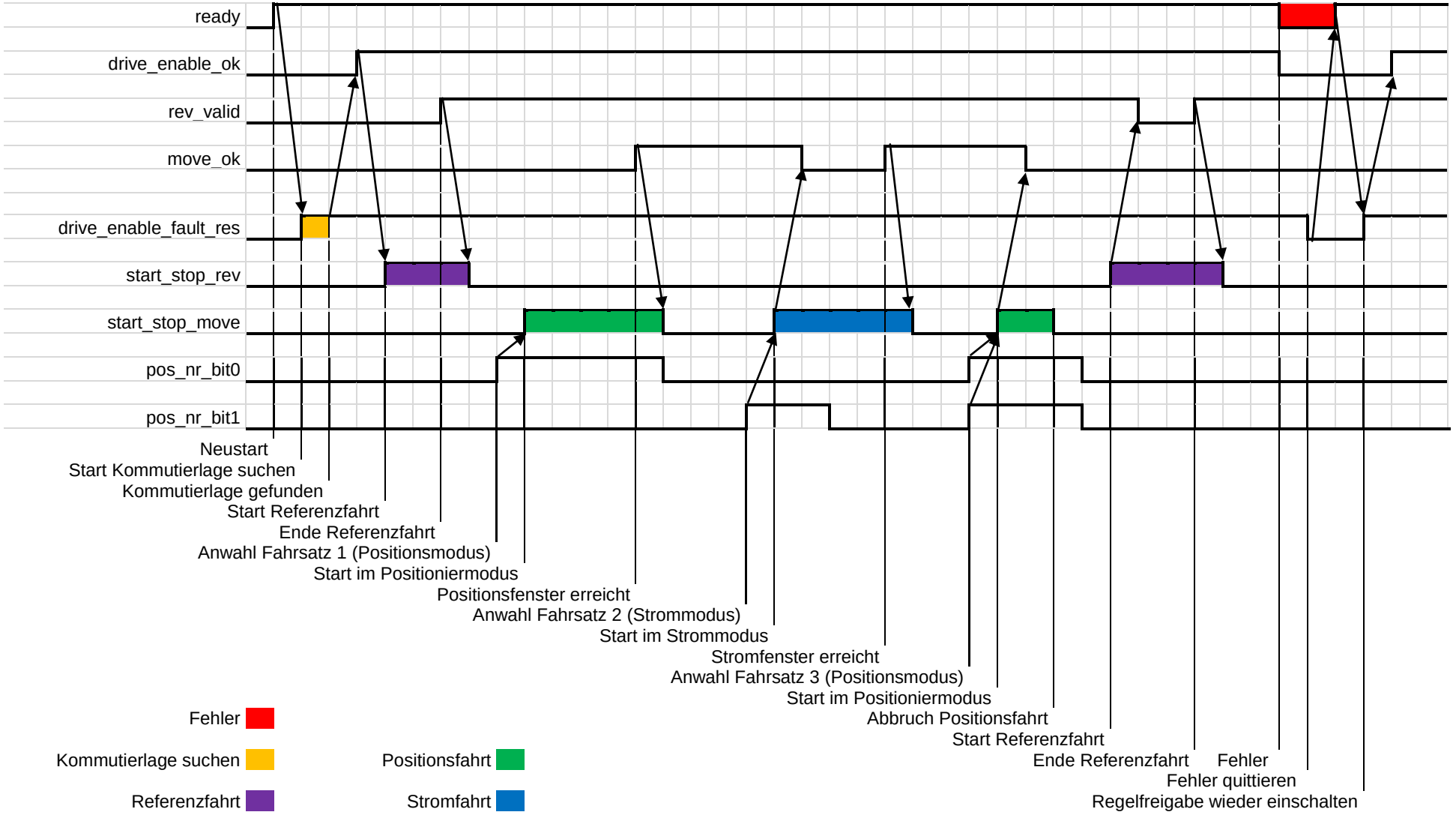
Die dynamische I*t - Strombegrenzung begrenzt den Stromsollwertbereich des Antriebsreglers in Abhängigkeit des aktuellen Motorstroms und der Zeit. Diese Funktion überwacht den Wert des Spitzenstroms sowohl für positive als auch für negative Drehrichtung. Wie lange der Spitzenstrom Ip (CURR_DynLimitPeak) fließen kann, wird mit dem Parameter tp (CURR_DynLimitTime) bestimmt. Nach dieser Zeit sinkt der Motorstrom auf den Wert vom Dauerstrom Ic (CURR_DynLimitCont) ab. Dies gilt für den Fall, wenn der Motorstrom die ganze Zeit auf den Spitzenstrom Ip (CURR_DynLimitPeak) begrenzt wurde. Wenn der aktuelle Motorstrom unter dem Spitzenstrom lag, dann verlängert sich die Zeit tp (CURR_DynLimitTime) entsprechend.

Ein größerer Motorstrom als der Dauerstrom wird erst dann wieder erlaubt, wenn der aktuelle Motorstrom unter dem Dauerstrom Ic (CURR_DynLimitCont) lag. Je länger der Motorstrom unter dem Dauerstrom Ic (CURR_DynLimitCont) lag und je kleiner er war, desto größer wird der erlaubte kurzzeitige Motorstrom, welcher jedoch wiederum auf den Spitzenstrom Ip (CURR_DynLimitPeak) begrenzt wird.

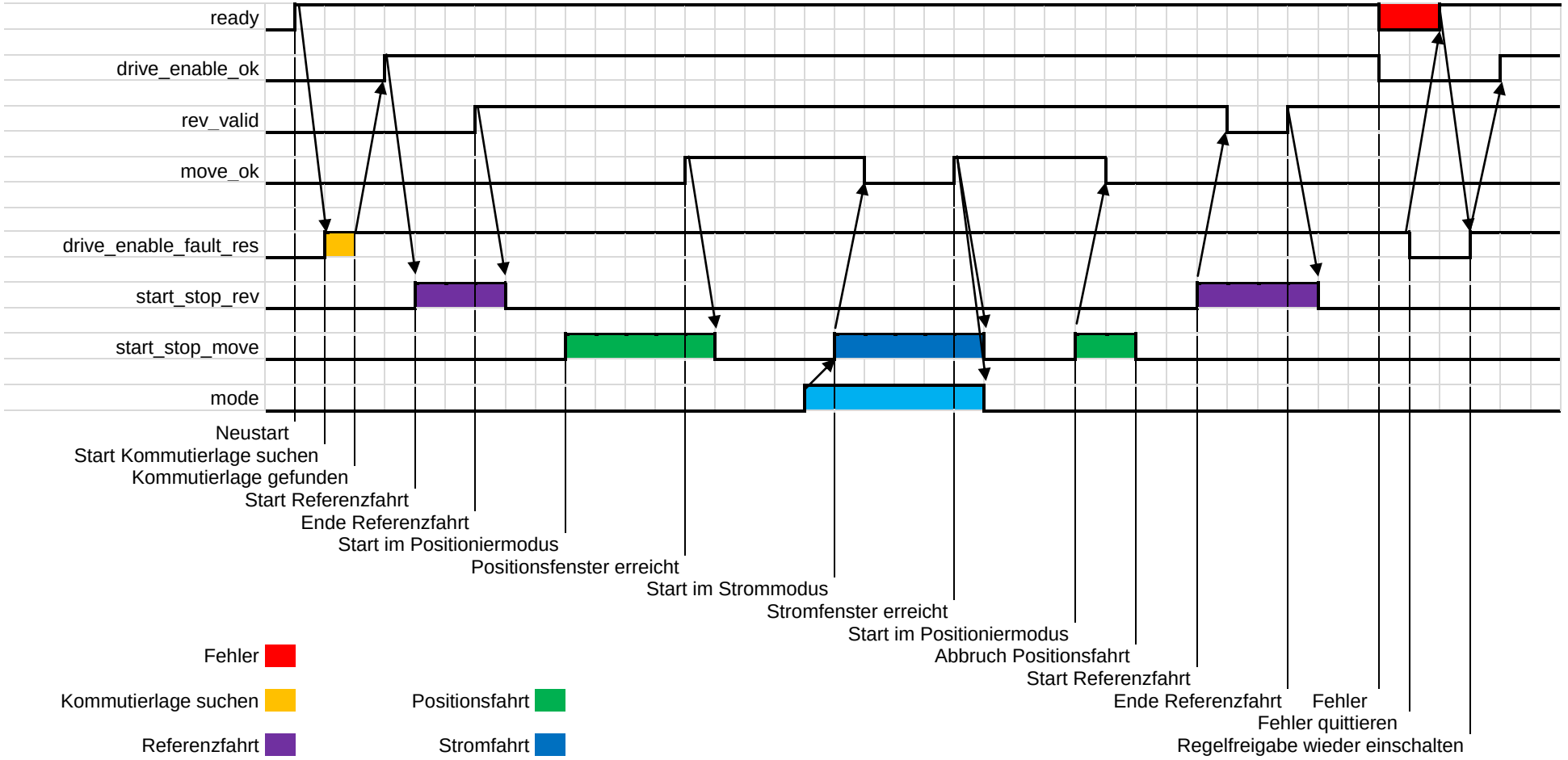
Abbildung 21: Dynamische Strombegrenzung



9.3 Signaldiagramm SE-24 I/O



9.4 Signaldiagramm SE-24 Feldbus



10 Fehlermeldungen/Störungstabelle

10.1 Fehlerübersicht

Auftretende Fehler werden als Nummer ausgegeben. Diese können mit dem Parametrierprogramm „afagTools“ direkt am Servoregler gelesen werden.

Bei den Bus Ausführungen des SE-24 können die Fehlernummern zusätzlich im Objekt „error_nr“ ausgelesen werden.

Objektname	error_nr
Datentyp	INT16
Zugriff	nur lesen
Wertebereich	[-32768 .. 32767]
Wert =0	Es liegt kein Fehler vor
Wert >0	Fehler Nummer (siehe Tabelle: Error Register)

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über Fehler die auftreten können.

Tabelle 1: Error Register

Fehlernr. [dezimal]	Fehlernr. [hex]	Fehlername	Beschreibung	CANopen Fehlercode
Parameter Errors				
-300	0xFED4	ERR_Par_GenericError	Allgemeiner Fehler	-
-301	0xFED3	ERR_Par_StoreFailed	Fehler beim Speichern	-
-302	0xFED2	ERR_Par_RestoreFailed	Fehler beim Laden	-
-306	0xFECE	ERR_Par_HasNotWritePermission	Parameter kann nicht geschrieben werden	-
-307	0xFECD	ERR_Par_HasNotReadPermission	Parameter kann nicht gelesen werden	-
-308	0xFECC	ERR_Par_ValueOutOfRange	Wert des Parameter ist außerhalb der Bereiches	-
-315	0xFEC5	ERR_Par_PermanentData_SSI_BadCRC	Daten für SSI-Encoder sind defekt (Falsche CRC32 Prüfsumme)	-
-316	0xFEC4	ERR_Par_BadVersion	Version der gespeicherten Parameter stimmt nicht mit der Firmware überein	0x6320
-318	0xFEC2	ERR_Par_BadCRC	Gespeicherte Parameter sind defekt (Falsche CRC32 Prüfsumme)	0x6320
-322	0xFEBE	ERR_Par_CannotSet_AxIsMoving	Parameter kann nicht geschrieben werden, weil eine Bewegung wird ausgeführt	-
-325	0xFEBB	ERR_Par_CannotSet_PosModeIsNotEnabled	Parameter kann nicht geschrieben werden, weil Positioniermodus ist nicht aktiv	-

Fehlernr. [dezimal]	Fehlernr. [hex]	Fehlername	Beschreibung	CANopen Fehlercode
-344	0xFEA8	ERR_Par_CannotSet_AxIsInHomingMode	Parameter kann nicht geschrieben werden, weil Referenzierung (Homing) ist aktiv	-
-345	0xFEA7	ERR_Par_CannotSet_HomingRequired	Parameter kann nicht geschrieben werden, weil Referenzierung (Homing) nicht durchgeführt wurde	-
Communication Devices Errors				
-501	0xFE0B	ERR_Com_CommunicationError	Kommunikationsfehler	0x8100
-511	0xFE01	ERR_Com_MasterGuardTimeExceeded	Master-Guarding Fehler	0x8130
-512	0xFE00	ERR_Com_MasterHeartBeatTimeExceeded	Master-Heartbeat Fehler	0x8130
-601	0xFDA7	ERR_Com_CanBusOff	CAN-Bus ist im ausgeschalteten Zustand	-
-609	0xFD9F	ERR_Com_CanOtherError	Andere CAN-Fehler	-
Commutation Errors				
-730	0xFD26	ERR_CommutationNotReferenced	Encoderabgleich wurde nicht durchgeführt Der Abgleich wird bei den Geräten durchgeführt, die Encodersignale zur Kommutierung verwenden wie bspw. der Servogreifer SG-50. Der Abgleich wird nur beim ersten setzen der Reglerfreigabe nach einem Neustart automatisch durchgeführt.	-
Device Errors				

Fehlernr. [dezimal]	Fehlernr. [hex]	Fehlername	Beschreibung	CANopen Fehlercode
-1000	0xFC18	ERR_FieldUnderVoltage	Leistungsspannung (Up) ist zu klein	0x3220
-1001	0xFC17	ERR_FieldOverVoltage	Leistungsspannung (Up) ist zu groß	0x3210
-1002	0xFC16	ERR_MainsUnderVoltage	Elektronikspannung (Ue) ist zu klein	0x3120
-1003	0xFC15	ERR_MainsOverVoltage	Elektronikspannung (Ue) ist zu groß	0x3110
-1020	0xFC04	ERR_DeviceOverTemperature	Übertemperatur des Gerätes	0x4210
-1021	0xFC03	ERR_HeatSinkOverTemperature	Übertemperatur der Endstufe	0x4310
-1060	0xFBDC	ERR_MotShortCircuit	Kurzschluß (Motor-Motor, Motor-GND, Motor-Power)	0x2130
-1061	0xFBDB	ERR_MotOverCurrent	Überstrom	-
-1078	0xFBCA	ERR_Enc_Failed	Encoderfehler	-
Regv Errors				
-3010	0xF43E	ERR_Blockage	Der Motor wurde blockiert	-
Regp Errors				
-4000	0xF060	ERR_Regp_FollowingError	Zulässiger Schleppabstand wurde überschritten	0x8611
Homing Errors				
-4200	0xF43E	ERR_Home_UnknownMethod	Unkekannte Referenzierungsmethode	-

Fehlernr. [dezimal]	Fehlernr. [hex]	Fehlername	Beschreibung	CANopen Fehlercode
-4201	0xF43E	ERR_Home_IndexNotFound	Indeximpuls wurde beim Referenzieren nicht gefunden	-
Fatal Errors (These errors cannot be reset – device is defective)				
-30000	0x8AD0	ERR_Fatal	Schwerwiegender Fehler	0xFF00
-30001	0x8ACF	ERR_BadCodeCRC	Falsche Kontrollsumme (CRC32) des Programms	-
-30002	0x8ACE	ERR_StackOverflow	Programmstapelüberlauf	-
-30003	0x8ACD	ERR_StackUnderflow	Programmstapelunterlauf	-
-30010	0x8AC6	ERR_SelftestFailed	Selbsttest erfolglos	0xFF00
-30030	0x8AB2	ERR_ImCalibrationFailed	Stromabgleich erfolglos	0xFF00
-30031	0x8AB1	ERR_UmCalibrationFailed	Spannungsabgleich erfolglos	0xFF00

HINWEIS

Falls Ihr Gerät eine Fehlernummer anzeigt, die in der Störungstabelle nicht beschrieben ist, kontaktieren Sie bitte Ihren Vertriebspartner.

Es besteht die Möglichkeit, dass diese Fehlernummern im Zuge von Firmware-Erweiterungen oder kundenspezifischen Firmware-Versionen mit zusätzlichen Überwachungsfunktionen vergeben werden.

11 Hinweise zur sicheren und EMV gerechten Installation

11.1 Erläuterungen und Begriffe

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), englisch EMC (electromagnetic compatibility) oder EMI (electromagnetic interference) umfasst folgende Anforderungen:

- eine ausreichende Störfestigkeit einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Geräts gegen von außen einwirkende elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störeinflüsse über Leitungen oder über den Raum.
- eine ausreichend geringe Störaussendung von elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Störungen einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Geräts auf andere Geräte der Umgebung über Leitungen und über den Raum.

11.2 Allgemeines zur EMV

Die Störabstrahlung und Störfestigkeit eines Servoregler ist immer von der Gesamtkonzeption des Antriebs, der aus folgenden Komponenten besteht, abhängig:

- Spannungsversorgung
- Servoregler
- Motor
- Elektromechanik
- Ausführung und Art der Verdrahtung
- Überlagerte Steuerung

HINWEIS	
	Die Servoregler SE-24 wurde gemäß den geltenden EMV-Richtlinien EN61000-6-2 Störfestigkeit für Industriebereiche EN61000-6-4 Störaussendung für Industriebereiche geprüft.

11.3 EMV Bereiche: erste und zweite Umgebung

Die Servoregler SE-24 erfüllen bei geeignetem Einbau und geeigneter Verdrahtung aller Anschlussleitungen die Bestimmungen der zugehörigen Produktrichtlinien EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4. In diesen Richtlinien ist nicht mehr von „Grenzwertklassen“ die Rede, sondern von sogenannten Umgebungen. Die „erste“ Umgebung umfasst Stromnetze, an die Wohngebäude angeschlossen sind, die zweite Umgebung umfasst Stromnetze, an die ausschließlich Industriebetriebe angeschlossen sind.

11.4 Anschluss zwischen SE-24 und Motor

Für die Verdrahtung zwischen Servoregler und Motor sollten folgende Verdrahtungsrichtlinien beachtet werden:

- Nur geschirmte Kabel verwenden.
- Verwenden Sie getrennte Kabel für die Motorphasen und den Winkelgeber. Alternativ: Verwenden Sie ein kombiniertes Kabel für Motor und Winkelgeber mit getrennten Schirmungen.
- Verbinden Sie alle (äußeren) Schirmungen mit dem Gehäuse des SE-24.
- Verbinden Sie das Schild des Motorkabels mit dem Motorgehäuse.
- Achten Sie auf eine „gute“ PE Verbindung zwischen Motor und SE-24.

HINWEIS	
	Eine „gute” PE Verbindung hat selbst bei hohen Störfrequenzen eine kleine Impedanz.

11.5 Anschluss zwischen SE-24 und Netzteil

- Verwenden Sie Kabel mit ausreichenden Querschnitt um „ground bouncing“ auf der Zwischenkreisversorgung zu reduzieren:
  2.5 mm² (AWG13) sollten für eine Kabellänge bis zu 5 m zwischen Netzteil und SE-24 ausreichen.
- Benutzen Sie eine sternförmige Verkabelung, wenn mehrere SE-24 an ein Netzteil angeschlossen werden. Der Sternpunkt des Bezugspotentials sollte so nah wie möglich am Netzteil sein.
- Das Netzteil sollte einen Y Kondensator von mindestens 100 nF zwischen der Zwischenkreisspannung und PE sowie zwischen GND und PE haben.
- Achten Sie auf eine „gute“ PE Verbindung zwischen SE-24 und Netzteil. Es ist wichtig eine gute Rückführung der hochfrequenten Leckströme, erzeugt durch die getaktete Endstufe im SE-24 in Verbindung mit der Windungskapazität zwischen Motorphase und PE im Motor, zu haben.
- Um sicher zu gehen, dass die Grenzwerte für abgestrahlte Strahlung eingehalten werden sollte ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

HINWEIS	
	Eine „gute” PE Verbindung hat selbst bei hohen Störfrequenzen eine kleine Impedanz.

⚠ VORSICHT	
	Alle PE-Schutzleiter müssen aus Sicherheitsgründen unbedingt vor der Inbetriebnahme angeschlossen werden. Die Vorschriften der EN 50178 für die Schutzerdung müssen unbedingt bei der Installation beachtet werden!

12 Zubehör

12.1 Programmierkabel SE-24, 3m (50315431)

Das Programmierkabel SE-24 wird zusammen mit dem SE-24 Stick benötigt, wenn mit dem Parametrierprogramm „afagTools“ auf den Regler zugegriffen werden soll.

Das Programmierkabel SE-24 bildet dabei die Verbindungsleitung zwischen einem SE-24 Servoregler und dem SE-24 Stick und kann für alle Ausführungen des SE-24 Servoreglers verwendet werden.

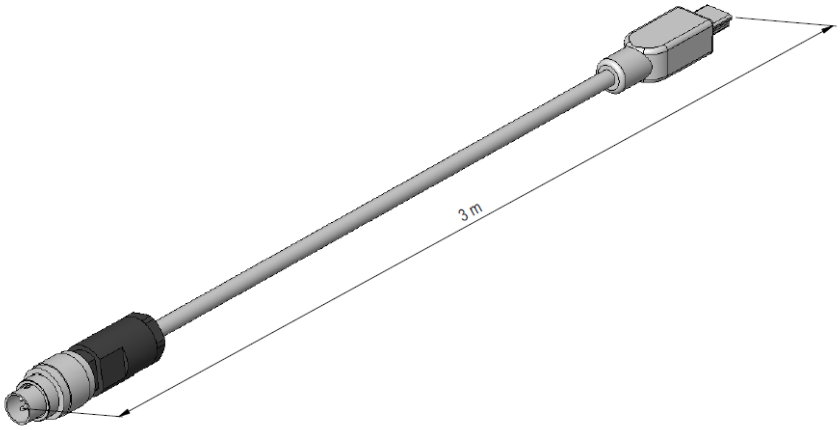


Abbildung 22: Programmierkabel SE-24

12.2 SE-24 Stick (50315432)

Der SE-24 Stick wird zusammen mit dem Programmierkabel SE-24 benötigt, wenn mit dem Parametrierprogramm „afagTools“ auf den Regler zugegriffen werden soll.

Der SE-24 Stick stellt dabei das Gateway von USB auf CANopen dar und kann für alle Ausführungen des SE-24 Servoreglers verwendet werden.

Abbildung 23: SE-24 Stick

12.3 I/O Kabel SE-24, 5m (50312913)

Das I/O Kabel SE-24 bildet die Verbindung zwischen dem SE-24 Servoregler und einer Übergeordneten Steuerung (SPS, PC) zur Übertragung von digitalen Ein- und Ausgängen und kann nur für die Ausführung SE-24 I/O verwendet werden.

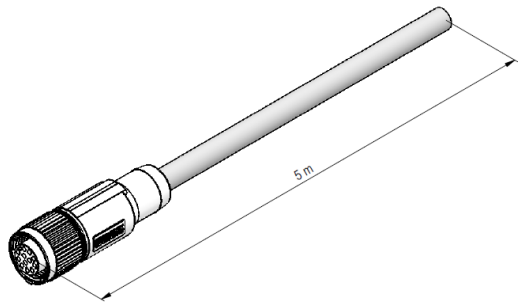


Abbildung 24: I/O Kabel SE-24

Die Steckerbelegung und den Farbcode finden Sie in dieser Anleitung im Kapitel:

7.1.2 Anschluss Ein- / Ausgänge [X2]

12.4 Powerkabel SE-24/SE-48, 5m (50118124)

Das Powerkabel SE-24/SE48 wird für die Spannungsversorgung des SE-24 Servoreglers benötigt und kann für alle Ausführungen des SE-24 Servoregler verwendet werden.

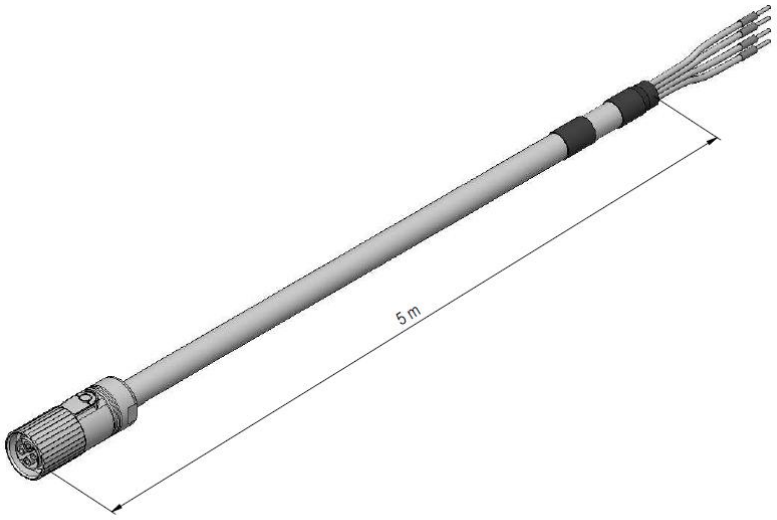


Abbildung 25: Powerkabel SE-24/SE-48

Die Steckerbelegung und den Farbcode finden Sie in dieser Anleitung im Kapitel:

7.1.1 Anschluss Spannungsversorgung [X1]

12.5 Bremslösetaster SE-24 (50315438)

Der Bremslösetaster SE-24 wird benötigt wenn am SE-24 Servoregler ein Motor mit Feststellbremse angeschlossen ist und diese Bremse manuell gelöst werden soll.

Der Bremslösetaster SE-24 wird am Parametrier-Anschluss [X4] eingesteckt und kann für alle Ausführungen des SE-24 Servoregler verwendet werden.

Abbildung 26: Bremslösetaster SE-24

⚠ VORSICHT	
	Gefahrbringende Bewegungen! Da die Bremse unmittelbar durch drücken des Bremslösetasters gelöst wird, muss die Achse vor der Betätigung des Bremslösetasters unbedingt gegen unbeabsichtigte Bewegung gesichert werden.

⚠ VORSICHT	
	Gefahr durch unbeabsichtigtes Betätigen! Der Bremslösetaster ist nicht geeignet dauerhaft am Servoregler eingesteckt zu verbleiben und ist nach Gebrauch unverzüglich zu entfernen. Zudem darf der Bremslösetaster nur für geschultes Personal zugänglich aufbewahrt werden.

Afag Automation AG
Fiechtenstrasse 32
CH - 4950 Huttwil
Schweiz

Tel.: +41 (0)62 959 86 86
Fax.: +41 (0)62 959 87 87
e-mail: sales@afag.com
Internet: www.afag.com